

PAT-NO: JP409330401A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09330401 A

TITLE: SYSTEM AND METHOD FOR DIVIDING AREA OF COLOR
PICTURE

PUBN-DATE: December 22, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

UCHIYAMA, TOSHIRO

TAKEGAWA, NAOKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

N T T DATA TSUSHIN KK

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08149453

APPL-DATE: June 11, 1996

INT-CL (IPC): G06T007/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To divide a picture into respective areas a person feels by estimating a color which is observed by a person at the time of dividing a color picture into the areas.

SOLUTION: A smoothing filter and an edge detecting filter the scales of which are controlled by a scale factor are applied to a color picture so as to obtain an edge intensity and a smoothed picture in the neighborhood of each pixel concerning various sizes of scale factors. Next, based on the edge intensity concerning various scale factors, an optimum scale factor is selected for each pixel to generate 3 scale factor picture. Next, a color vector is selected from the smoothed picture corresponding to the optimum scale

factor
for each pixel to make this the observing color vector of each pixel.
In
addition, the importance of the observing color of the pixel is
decided based
on the optimum scale factor for each pixel. Then all the pixels are
clustered
based on what is obtained by weighting the observing color vector of
each pixel
by importance and indexes are added to the respective clusters
(areas) to for a
color index picture showing the respective area by distinguishing.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-330401

(43) 公開日 平成9年(1997)12月22日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 6 T 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I
G 0 6 F 15/70

技術表示箇所

3 1 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-149453

(22) 出願日 平成8年(1996)6月11日

(71) 出願人 000102728

エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社
東京都江東区豊洲三丁目3番3号

(72) 発明者 内山 俊郎

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72) 発明者 武川 直樹

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

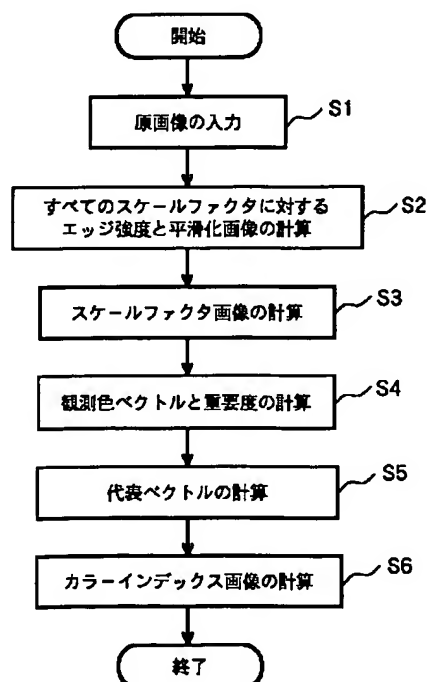
(74) 代理人 弁理士 上村 輝之

(54) 【発明の名称】 カラー画像の領域分割方式及び方法

(57) 【要約】

【課題】 カラー画像を領域分割する際、人間が観測する色を推定して、人間が感じ取る領域毎に画像を分割する。

【解決手段】 スケールファクタによってスケールを制御できる平滑化フィルタ及びエッジ検出フィルタをカラー画像に適用して、各画素近傍のエッジ強度及び平滑化画像を、種々の大きさのスケールファクタについて求める。次に、種々のスケールファクタについてのエッジ強度に基づいて、各画素毎に最適なスケールファクタを選択してスケールファクタ画像を作る。次に、各画素毎に、最適スケールファクタに対応する平滑化画像から色ベクトルを選択して、これを各画素の観測色ベクトルとする。また、各画素毎に、最適スケールファクタに基づいてその画素の観測色の重要度を決める。そして、各画素毎の観測色ベクトルを重要度で重み付けたものに基づいて全画素をクラスタリングし、その各クラスタ（領域）にインデックスを付けることにより、各領域を区別して示したカラーインデックス画像を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スケールファクタによってスケールを制御できる平滑化フィルタ及びエッジ検出フィルタを有し、

前記エッジ検出フィルタをカラー画像に適用することにより、各画素における望ましいスケールファクタを決めるスケールファクタ決定手段と、

前記平滑化フィルタを前記カラー画像に適用することにより、前記望ましいスケールファクタに対する各画素の観測色ベクトルを決定する観測色ベクトル決定手段と、
10 前記観測色ベクトルに基づいて、前記カラー画像内の全画素に対するクラスタリングを行うクラスタリング手段とを備えたカラー画像の領域分割方式。

【請求項2】 請求項1記載のカラー画像の領域分割方式において前記各画素の望ましいスケールファクタから各画素の重要度を定める重要度決定手段を更に備え、前記クラスタリング手段が、前記観測色ベクトルを前記重要度で重み付けしたものに基いて前記クラスタリングを行うことを特徴とするカラー画像の領域分割方式。

【請求項3】 請求項1記載のカラー画像の領域分割方式において前記スケールファクタ決定手段が、前記エッジ検出フィルタをカラー画像に適用することにより、任意のスケールファクタに対する任意の画素近傍のエッジ強度を計算するエッジ強度計算手段と、各画素近傍における複数のスケールファクタに対するエッジ強度に基づいて、前記各画素における望ましいスケールファクタを選択するスケールファクタ選択手段とを有することを特徴とするカラー画像の領域分割方式。

【請求項4】 請求項3記載のカラー画像の領域分割方式において、前記エッジ強度計算手段が、前記カラー画像の各色成分にエッジ検出フィルタを適用して得たエッジ強度を全ての色成分に亘って合計することを特徴とするカラー画像の領域分割方式。

【請求項5】 請求項3記載のカラー画像の領域分割方式において前記スケールファクタ選択手段が、各画素近傍における複数のスケールファクタに対するエッジ強度を、所定の閾値と比較することにより、前記各画素における望ましいスケールファクタを選択することを特徴とするカラー画像の領域分割方式。

【請求項6】 請求項5記載のカラー画像の領域分割方式において、前記スケールファクタ選択手段が、初期スケールファクタを設定する手段と、前記スケールファクタを前記初期スケールファクタから変更しつつ、変更されたスケールファクタにおけるエッジ強度と前記閾値とを比較する手段と、前記比較の結果に基づいて、前記エッジ強度が前記閾値未満になるようなスケールファクタの中で比較的に大きいものを、前記望ましいスケールファクタとして選択す

る手段とを有することを特徴とするカラー画像の領域分割方式。

【請求項7】 請求項5記載のカラー画像の領域分割方式において、前記閾値が調整可能であることを特徴とするカラー画像の領域分割方式。

【請求項8】 請求項2記載のカラー画像の領域分割方式において、前記重要度が調整可能であることを特徴とするカラー画像の領域分割方式。

【請求項9】 スケールファクタによってスケールを制御できるエッジ検出フィルタをカラー画像に適用することにより、各画素における望ましいスケールファクタを決めるステップと、

前記スケールファクタによってスケールを制御できる平滑化フィルタを前記カラー画像に適用することにより、前記望ましいスケールファクタに対する各画素の観測色ベクトルを決定するステップと、

前記観測色ベクトルに基づいて、前記カラー画像内の全画素に対するクラスタリングを行うステップとを備えたカラー画像の領域分割方法。

20 【請求項10】 スケールファクタによってスケールを制御できるエッジ検出フィルタをカラー画像に適用することにより、各画素における望ましいスケールファクタを決めるステップと、

前記スケールファクタによってスケールを制御できる平滑化フィルタを前記カラー画像に適用することにより、前記望ましいスケールファクタに対する各画素の観測色ベクトルを決定するステップと、

前記観測色ベクトルに基づいて、前記カラー画像内の全画素に対するクラスタリングを行うステップとをコンピュータに行わせるためのコンピュータプログラムを、コンピュータが読取り及び理解可能な形で担持したプログラム媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、色によるカラー画像の領域分割技術に関する。

【0002】

【従来の技術】画像の領域分割は重要かつ基本的な画像処理の1つである。領域分割の目的は、認識対象物体毎に画像を分割することで、個々の物体に対する処理を可能にすることにある。画像の領域分割には様々な方法があり、例えば、“Digital Image Processing second edition” (Wiley-Interscience, 597頁～628頁、1991年)に開示された技術が知られている。

【0003】この開示によれば、画像中の各物体が他の部分から見て異なる色からなり、かつ物体を構成する画素同士の色が似ている場合、色による領域分割方法が有効である。

【0004】色によるカラー画像の領域分割方法とは、各画素の色を表しているベクトルの集合を、何らかの基

準によって似ている色を表しているベクトル毎にクラスタリングし、ベクトルの属するクラスタのインデックスを元の画素に付けることにより、画像平面上で同じインデックスが付き且つ互いに連結している領域毎に画像を分割する方法である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の色による領域分割方式は、画像を形成する画素が持つ色ベクトルをクラスタリングして実現されていた。しかし、認識対象物体を構成している画素同士の色が大きく異なっている場合は、クラスタリングによってそれらの画素は別のクラスタへ属することになり、人間には1つの物体として感じられる領域であっても、分割してしまうことになる。

【0006】このような問題は、大きく異なる複数の色で構成される複雑なテクスチャの領域において顕著に起こる。複雑なテクスチャの領域であっても、人間が感じる領域の色は周りの色と明確に区別できる場合が多い。しかし、従来のカラー画像領域分割方式では、人間が周りの色と明確に区別して1つの物体として認識している領域を分割してしまう不具合がある。

【0007】従って、本発明は、大きく異なる複数の色で構成される複雑なテクスチャの領域に対しても、人間が観測する色を推定でき、人間が感じ取る領域毎に画像を分割することが可能なカラー画像の領域分割方式を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、色による画像の領域分割を行う際、処理対象となる色に着目している。複雑なテクスチャの領域の場合、色による領域分割を成功させるためには、原画像が持つ色ベクトルではなく、人間が原画像を観測して感じる色を表すベクトル、つまり観測色ベクトルをクラスタリングするべきである。

【0009】そこで、本発明は、各画素の位置において人間が感じる色を推定するために、人間の視覚システムモデルとして、「人は、ガウス関数のような平滑化関数の窓を通して画像を観測している」という仮定を導入する。そして実際には、各画素の位置にスケールファクタを割り当て、それによって幾つか用意しておいた平滑化関数のどれを使用するかを決定する。

【0010】即ち、本発明に従うカラー画像の領域分割方式は、スケールファクタによってスケールを制御できる平滑化フィルタ及びエッジ検出フィルタ（つまり、平滑化関数及びエッジ検出関数）を有し、エッジ検出フィルタをカラー画像に適用することにより、各画素における望ましいスケールファクタを決めるスケールファクタ決定手段と、平滑化フィルタをカラー画像に適用することにより、望ましいスケールファクタに対する各画素の観測色ベクトルを決定する観測色ベクトル決定手段と、観測色ベクトルに基づいて、カラー画像内の全画素に対

するクラスタリングを行うクラスタリング手段とを備える。

【0011】スケールファクタの決定基準としては、平滑化関数がエッジを覆わない範囲で最大となるようなものを選ぶという基準が好ましい。そのような基準でスケールファクタを決定する一つの方法は、エッジ検出フィルタをカラー画像に適用することにより、任意のスケールファクタに対する任意の画素近傍のエッジ強度を計算し、そして、各画素近傍における複数のスケールファクタに対するエッジ強度に基づいて、各画素における望ましいスケールファクタを選択する、という方法である。

【0012】上記のような基準でスケールファクタを決定することにより、テクスチャの領域においては大きなスケールを表すスケールファクタが選択され、エッジの近傍では小さなスケールを表すスケールファクタが選択されることになる。結果として、テクスチャ領域では各画素が持つ色ではなく、平滑化されて周囲の色と混ざったものを、その画素の位置において人間が感じる色として推定できることになる。また、エッジの近傍では平滑化関数が異なる色の領域に跨がりにくくなるので、分割すべき領域の境界において人間が観測しないような色を推定してしなう問題が回避される。

【0013】このような工夫により、大きく異なる複数の色で構成される複雑なテクスチャの領域に対しても、人間が観測する色を推定でき、人間が感じ取る領域毎に画像を分割することが可能になる。

【0014】好ましくは、各画素の観測色の重要性を領域分割に反映させることができる。そのための一つの方法は、各画素の望ましいスケールファクタから各画素の重要度を決めて、その重要度によって各画素の観測色ベクトルを重み付けし、その重み付けられた観測色ベクトルに基づいてクラスタリングを行う、という方法である。

【0015】このように各画素の観測色の重要性を領域分割に反映させることにより、人間にとって取り出した情報を強調すること、つまり確実に1つの物体として他から区別したい物体を分離するような領域分割が可能となる。重要度は、取り出したい物体、つまり強調したい情報が何であるかに応じて、適宜に調整できることが望ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

【0017】図1は本発明の一実施形態に係るカラー画像の領域分割装置の概略構成を示すブロック図である。

【0018】この領域分割装置は、図1に示すように、入力装置1と、演算処理装置2と、出力装置3と、外部記憶装置6とを備える。カラーの原画像が入力装置1から演算処理装置2に入力される。演算処理装置2はこの

原画像を色に基づいて処理して、最終的に個々の領域に区別したカラーインデックス画像を生成する。原画像、カラーインデックス画像、及び分割処理の過程で作られた種々の画像は外部記憶装置6に保存される。出力装置3はそれらの画像を出力することができる。

【0019】演算処理装置2は、中央演算装置(CPU)4とメモリ5を有する。このメモリ5には、分割処理を行うための制御プログラム、処理プログラム等が格納されている。

【0020】外部記憶装置6には、原画像11、重要度12、エッジ強度13、スケールファクタ画像14、平滑化画像15、観測色ベクトル16、代表ベクトル17、カラーインデックス画像18が各々ファイルとして格納される。これらのファイルは(代表ベクトル17を除いて)、それぞれ図2に示すような二次元の座標(c, r)によってアクセス可能な画素単位データの配列である。

【0021】演算処理装置2は事前に複数のスケールファクタSを用意する。それらのスケールファクタSは、0以上で所定の最大値Smax(非負の整数)以下の整数値である。

【0022】図3は演算処理装置2が行う分割処理の全体的な流れを示す。

【0023】カラーの原画像を入力し(S1)、その原画像について、予め用意したスケールファクタのうちの0からSmax-1までの各スケールファクタSに対する、エッジ強度と平滑化画像とを計算する(S2)。この計算の詳細は後に説明する。結果として、各スケールファクタS毎に、全座標のエッジ強度と平滑化画像とが得られ、これらをエッジ強度ファイル13、平滑化画像ファイル15として外部記憶装置6に格納する。エッジ強度ファイル13又は平滑化画像ファイル15において、スケールファクタSと座標(c, r)とを指定することにより、任意の画素(c, r)における任意のスケールファクタSに対するエッジ強度値又は平滑化画像ベクトルにアクセスすることができる。

【0024】次に、各座標(c, r)毎に、エッジ強度ファイル13から種々のスケールファクタに対するエッジ強度を読み出し、これに基づいて各座標(c, r)に最適なスケールファクタa(c, r)を決定する(S3)。このアルゴリズムの詳細は後に述べる。その結果、スケールファクタ画像が得られ、これをスケールファクタ画像ファイル14として外部記憶装置6に格納する。

【0025】次に、全ての座標(c, r)について観測色ベクトルと重要度とを計算し(S4)、外部記憶装置6に格納する。各座標(c, r)における観測色ベクトルは、スケールファクタ画像ファイル14からの各座標(r, c)の最適スケールファクタa(r, c)に基づいて、以下の規則に従って決める。即ち、もし最適スケールファクタa(r, c)=0ならば、原画像の当該座標(r, c)における色ベクトルを当該座標(r, c)の観測色ベクトルとする。もし最適スケールファクタa(r, c)>0ならば、このa(r, c)より1だけ小さいスケールファクタSに対する平滑化画像の当該座標(r, c)における色ベクトルを、当該座標(r, c)の観測色ベクトルとする。一方、各座標(r, c)における重要度は、予めプログラムされたスケールファクタSと重要度との対応テーブルを参照して、当該座標(r, c)の最適スケールファクタa(r, c)に対応した重要度を選ぶことにより決める。

【0026】次に、観測色ベクトルを所定の量子化数で量子化するための代表ベクトルを決定する(S5)。代表ベクトルを決定するための基準は、全座標の観測色ベクトルをそれら代表ベクトルに量子化したとき、全体の量子化誤差の期待値が最小になるようにすることである。その際、各座標(r, c)の観測色ベクトルが当該座標(r, c)の重要度によって重み付けられているものとして、量子化誤差を計算する。尚、ベクトル量子化のための代表ベクトルの具体的な決定方法には、既に様々なものが知られており、いずれの具体的方法を用いてもよい。決定された代表ベクトルには、それぞれの色の区別のためのインデックス(カラーインデックスという)が付与される。例えば、量子化数がnの場合にはn個の代表ベクトルが決定されるが、それらの代表ベクトルに1からnまでのカラーインデックスが付与される。

【0027】最後に、各座標(r, c)の観測色ベクトルを代表ベクトルに量子化する方法に類似した方法を用いてカラーインデックス画像を計算する(S6)。図4はカラーインデックス画像を計算するときのデータの流れを示すブロック図である。

【0028】図4に示すように、演算処理装置2は、まず代表ベクトルファイル17から全ての代表ベクトルを入力し、次に観測色ベクトルファイル16から各座標(r, c)毎に観測色ベクトルを入力して、その観測ベクトルと各代表ベクトルとの間の2乗距離を計算する。そして、その2乗距離の最も小さい代表ベクトル(つまり、当該座標(r, c)の観測色ベクトルに最も近い代表ベクトル)に付いているカラーインデックスを、当該座標(r, c)に対して割り当てる。全ての座標(r, c)に対し上記のようにカラーインデックスが割り当てられると、カラーインデックス画像が完成する。

【0029】図5はカラーインデックス画像の一例を示す。ここで、個々の正方形が各座標の画素を示す。

【0030】図5に示すカラーインデックス画像では、各座標に0から2までのカラーインデックスが割り当てられている。そして、同じカラーインデックスが割り当てられた連続する画素の塊が、分割された一つの領域を表している。つまり、カラーインデックス画像は原画像の領域分割結果を表している。

【0031】図6は、上述のエッジ強度と平滑化画像を計算する処理(図5、ステップS2)で用いられる一次元平滑化関数(同図(a))と一次元エッジ検出関数(同図(b))の一例を示す特性図である。以下、エッジ強度と平滑化画像を計算する方法について詳細に説明する。

【0032】ここで、図6に示すような一次元平滑化関数(例えばガウス関数)と一次元エッジ検出関数(例えばガウス関数の一次微分)をそれぞれ $\phi(x)$ 、 $\psi(x)$ と表記する。また、任意の関数 $g(x)$ について、スケールファクタ S を用いて $g_s(x)$ と表記したとき、この関数 $g_s(x)$ の意味は

【数1】

$$E_S(x) = \frac{1}{2^S} E\left(\frac{x}{2^S}\right) \quad \dots (1)$$

であることとする。

【0033】さて、任意のスケールファクタ S における平滑化フィルタ $\Phi_S(r, c)$ は次の(2)式で定義される。

【0034】

【数2】

$$\Phi_S(r, c) = \Phi_S(r) \Phi_S(c) \quad \dots (2)$$

また、エッジ検出フィルタは次の(3)、(4)、(5)式で定義される。ここに、(3)、(4)、(5)式はそれぞれ、縦方向、横方向、斜め方向のエッジ検出フィルタを定義している。

【0035】

【数3】

$$\Psi_S^1(r, c) = \Phi_S(r) \Psi_S(c) \quad \dots (3)$$

$$\Psi_S^2(r, c) = \Psi_S(r) \Phi_S(c) \quad \dots (4)$$

$$\Psi_S^3(r, c) = \Psi_S(r) \Psi_S(c) \quad \dots (5)$$

ところで、カラー画像は複数の色成分(例えばR、G、Bの3成分)から構成されている。そこで、平滑化画像は、各座標毎に、当該座標を平滑化フィルタ $\Phi_S(r, c)$ の原点(0, 0)として、各色成分画像と平滑化フィルタ $\Phi_S(r, c)$ との畳み込み(convolution)を求め、各座標毎に全ての畳み込みを2乗してから足し合わせることににより計算する。また、エッジ強度は、各座標毎に、当該座標を上記3方向のエッジ検出フィルタの原点(0, 0)として、各色成分画像と3方向のエッジ検出フィルタとの畳み込みをそれぞれ求め、各座標毎に全ての畳み込みを2乗してから足し合わせることににより計算する。この平滑化画像とエッジ強度の計算は、各スケールファクタ S 毎に行われる。

【0036】次に、スケールファクタ画像を計算する処

理(図5、ステップS6)について詳細に説明する。

【0037】図7は、各座標 (r, c) における最適スケールファクタ $a(r, c)$ の計算アルゴリズムを示す。

【0038】ここで、初期スケールファクタ S_0 と、閾値 T と、最大スケールファクタ S_{max} とは定数である。また、スケールファクタ S と、座標 (r, c) における最適スケールファクタ $a(r, c)$ と、スケールファクタ S 及び座標 (r, c) におけるエッジ強度 $E(S, r, c)$ は変数である。閾値 T は、 $E(S, r, c) \geq T$ であれば座標 (r, c) にてエッジが検出されており、 $E(S, r, c) < T$ であれば座標 (r, c) にてエッジが検出されていないことを意味する。

【0039】図7に示すアルゴリズムは各座標 (r, c) 毎に実行される。まず、当該座標 (r, c) における最適スケールファクタ $a(r, c)$ に初期スケールファクタ S_0 を代入する(S11)。また、スケールファクタ S にも初期スケールファクタ S_0 を代入する(S12)。

【0040】次に、当該座標 (r, c) における現在のスケールファクタ S に対するエッジ強度 $E(S, r, c)$ が閾値 T 未満であるかどうかチェックし(S15)、 T 未満でなければ、スケールファクタ S を1ずつ減らしていった(S13)、 $E(S, r, c)$ が T 未満になったところで、そのときのスケールファクタ S を最適スケールファクタ $a(r, c)$ に代入する(S16)。この過程で、もしスケールファクタ S が0未満になってしまった場合は(S14でY)、0を最適スケールファクタ $a(r, c)$ に代入する(S20)。

【0041】ステップS15で $E(S, r, c)$ が T 未満であった場合は、スケールファクタ S を1だけ増やして見て(S17)、そのスケールファクタ S に対する $E(S, r, c)$ が T 以上になったかどうかチェックする(S19)。その結果、依然として T 未満であれば、現在のスケールファクタ S を1を加えた値を最適スケールファクタ $a(r, c)$ に代入し(S20)、そしてステップS17に戻る。こうしてスケールファクタ S を1ずつ増やしていった、 $E(S, r, c)$ が T 以上になったところで、又は、スケールファクタ S が最大値 S_{max} 以上になったところで、この処理を終了する。

【0042】以上の処理は要するに、各座標において、エッジ強度 E が閾値 T より大きい間は最適スケールファクタ a を小さくし、逆にエッジ強度 E が閾値 T より小さい間は最適スケールファクタ a を大きくして、最終的にエッジ強度 E が閾値 T 未満の範囲(つまり、エッジを検出しない範囲)での最大値に最適スケールファクタ a を設定する。その結果、エッジ附近の座標では最適スケールファクタが相対的に小さくなり、エッジが附近にない座標では最適スケールファクタが相対的に大きくなる。

【0043】そして、最適スケールファクタが小さい

所、つまり、エッジが附近に存在する所では、その小さいスケールファクタを用いた小さい範囲での平滑化画像の色が観測色として選ばれるから、エッジをカバーしない小さい範囲の平均色が観測色となる。尚、エッジをカバーする範囲の平滑化は、別の領域の色を混ぜることになり、人間が観測しない色を作り出すことになるので、避けなくてはならない。

【0044】一方、最適スケールファクタが大きい所、つまり付近にエッジが無い所では、その大きいスケールファクタを用いた大きい範囲での平滑化画像が観測色として選ばれるから、画素同士の色が大きく異なるような複雑なテクスチャ領域においても適切な色を推定できることになる。

【0045】初期スケールファクタ S_0 を設定するのは、そのスケールファクタよりも小さいエッジが存在していても重要でないと判断して無視するためである。初期スケールファクタ S_0 を大きい値に設定しておく、その大きいスケールファクタから処理が始まるため、細かい表現は無視されて、大局的に画像を観測した結果が得られることが期待できる。一方、初期スケールファクタ S_0 を小さい値に設定しておく、その小さいスケールファクタから処理が始まるため、細かい所の微妙な表現も重視した結果が得られることが期待できる。実用上は用途や原画像の内容などにより、初期スケールファクタ S_0 を調節することになる。

【0046】また、閾値 T も用途や原画像の内容などにより調節することができる。また、全てのスケールファクタ S を通じて同じ閾値 T を用いるのではなく、各スケールファクタ S 毎に個別の閾値 T を設定してもよい。

【0047】上記のように決定された各座標の最適スケールファクタに基づいて各座標の観測色が決定されると共に、前述したように、各座標の最適スケールファクタに基づいて各座標の重要度も決定される。重要度は各スケールファクタ毎に予め設定されているが、この重要度も用途や原画像の内容などに応じて調整することができる。即ち、重要度は各画素の観測色の重要性を表したものであるから、画像の何を強調したいかなどの用途に応じて重要度を調整することが望ましい。例えば、人間が観測した結果に忠実な領域分割結果を得たいときは、一

般に人間は高周波に対する感度が低く、低周波に対して感度が高いから、小さいスケールファクタには低い重要度を設定し、大きいスケールファクタには大きい重要度を設定することができる。また、エッジを強調した領域分割結果が得たい場合には、逆に小さいスケールファクタには大きい重要度を設定し、大きいスケールファクタには小さい重要度を設定することもできる。このように、重要度の設定を調整することによって、最終的な結果を変えることができる。

【0048】尚、本発明は、上記の実施形態だけに限られず、変更、改良、修正を加えた他の種々の形態によっても実施することができる。本発明の方法は、専用のハードウェアによっても、プログラムされたコンピュータによっても行うことができる。後者の場合、そのコンピュータプログラムは、メモリやストレージのような固定的にプログラムを担持する媒体によっても、通信ネットワークのような流動的にプログラムを担持する媒体によっても、コンピュータに供給されることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るカラー画像の領域分割装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】画像の二次元座標を示す説明図である。

【図3】本実施形態にの全体的な処理過程を示すフローチャートである。

【図4】カラーインデックス画像計算時のデータの流れを示すブロック図である。

【図5】カラーインデックス画像の一例を示す説明図である。

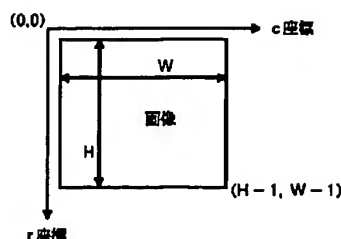
【図6】一次元平滑化関数と一次元エッジ検出関数の一例を示す特性図である。

【図7】スケールファクタの計算アルゴリズムのフローチャートである。

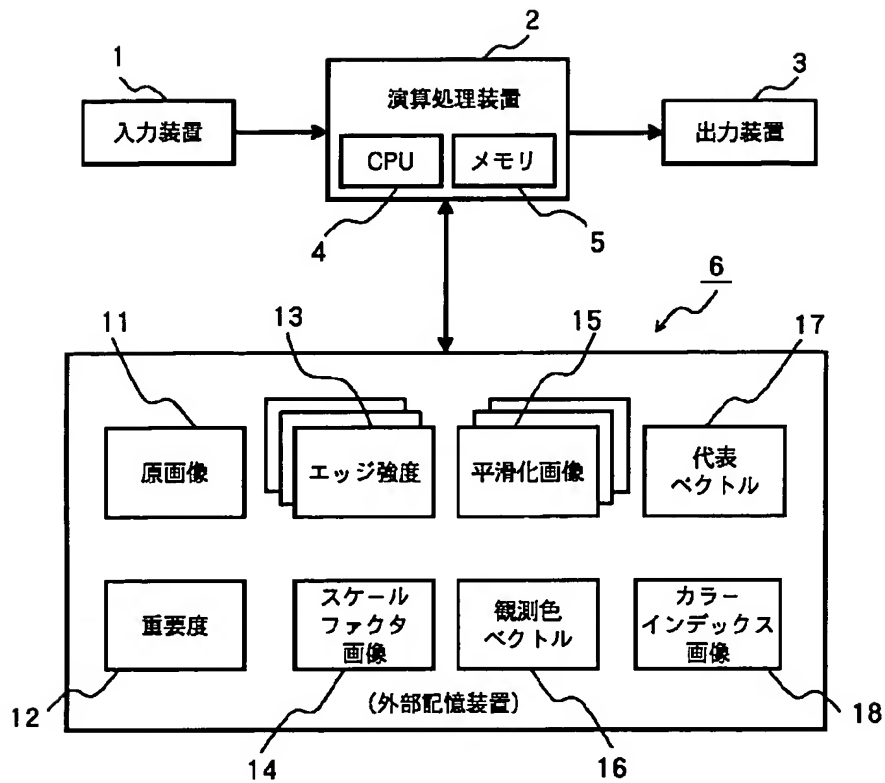
【符号の説明】

- 1 入力装置
- 2 演算処理装置
- 3 出力装置
- 4 演算処理装置2のCPU
- 5 演算処理装置2のメモリ
- 6 外部記憶装置

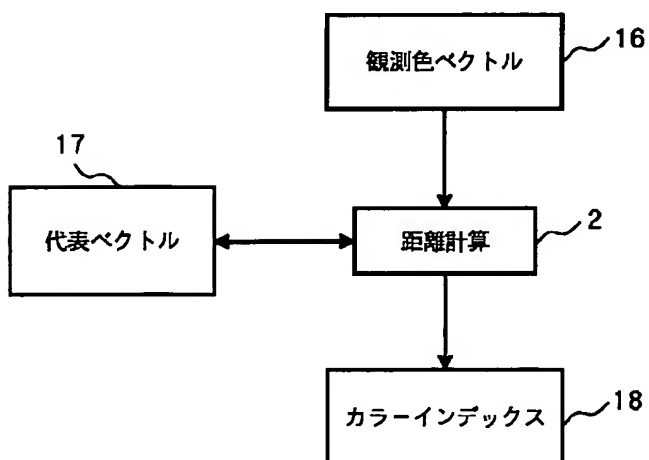
【図2】



【図1】



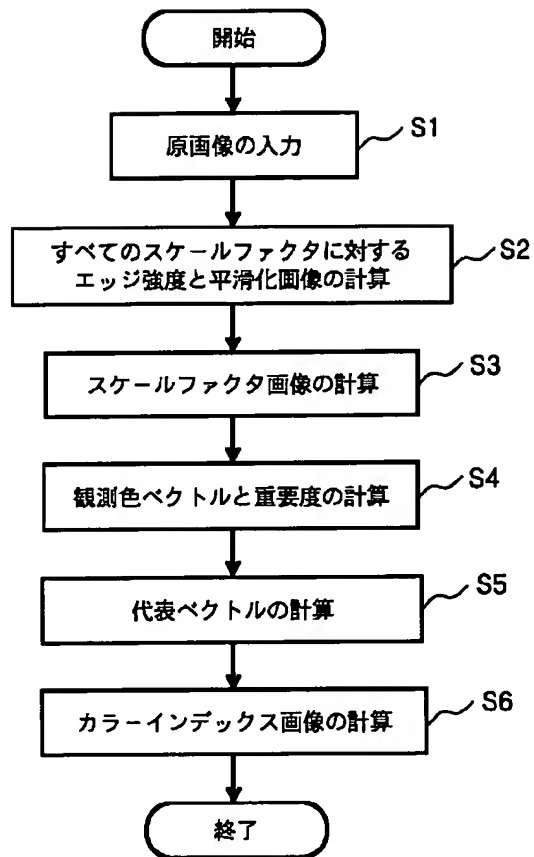
【図4】



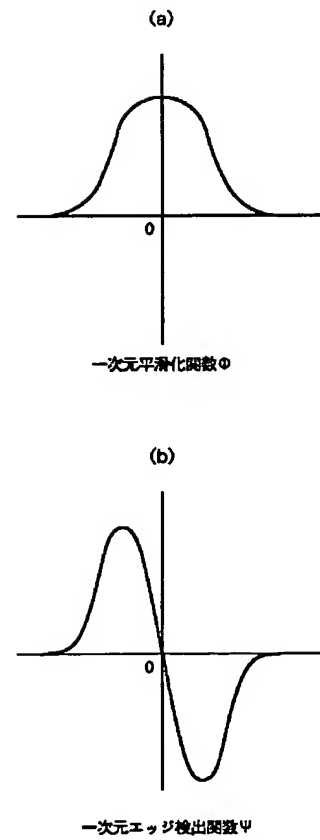
【図5】

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0
0	0	0	0	2	2	2	0
0	0	0	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	2	0	0

【図3】



【図6】



【図7】

